

**THERMOPLASTIC POLYESTER-BASED RESIN FOAM AND PREPARATION THEREOF**

**Patent number:** JP2000345019  
**Publication date:** 2000-12-12  
**Inventor:** ISHIDA SHINJI; YOSHIMURA KOJI  
**Applicant:** SEKISUI PLASTICS CO LTD  
**Classification:**  
- international: C08L67/02; B29C47/00; C08J9/12; C08K5/42; C09K3/16  
- european:  
**Application number:** JP19990159735 19990607  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2000345019**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a new thermoplastic polyester-based resin foam having a uniform foam structure and a good external appearance and besides an excellent antistatic performance and to provide an efficiently preparing process thereof.

**SOLUTION:** A foam is made to contain, into 100 pts.wt. of a thermoplastic polyester-based resin, 0.01-1 pt.wt. of a sodium salt of a secondary alkanesulfonic acid, as an antistatic agent, which is expressed by the formula and has the secondary alkyl group in the formula with the number of carbons ( $=m+n+3$ ) of 15-20. In addition, a preparing process for the foam comprises the melting and kneading of the both components and thereafter the extrusion expansion molding.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-345019

(P2000-345019A)

(43) 公開日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 8 L 67/02		C 0 8 L 67/02	4 F 0 7 4
B 2 9 C 47/00		B 2 9 C 47/00	4 F 2 0 7
C 0 8 J 9/12	C F D	C 0 8 J 9/12	C F D 4 J 0 0 2
C 0 8 K 5/42		C 0 8 K 5/42	
C 0 9 K 3/16	1 0 8	C 0 9 K 3/16	1 0 8 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-159735

(22) 出願日 平成11年6月7日 (1999. 6. 7)

(71) 出願人 000002440

積水化成成品工業株式会社

大阪市北区西天満二丁目4番4号

(72) 発明者 石田 真司

奈良県奈良市白毫寺町8-1

(72) 発明者 吉村 耕二

京都府相楽郡木津町相楽台7丁目1-1

2-202

(74) 代理人 100075155

弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

最終頁に続く

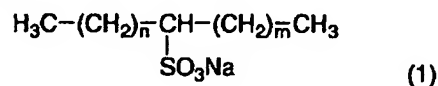
(54) 【発明の名称】 熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体とその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 均一な発泡構造と良好な外観とを有し、しかも帯電防止性能にもすぐれた新規な熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体と、その効率的な製造方法とを提供する。

【解決手段】 発泡体は、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に、帯電防止剤として、式(1)：

【化1】

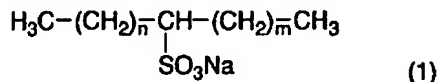


で表され、かつ上記式中の二級アルキル基の炭素数 (=  $m+n+3$ ) が15~20である二級アルカンサルホン酸ナトリウム塩0.01~1重量部を含有させた。また発泡体の製造方法は、上記両成分を溶解、混練したのち押出発泡成形する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部と、式(1)：

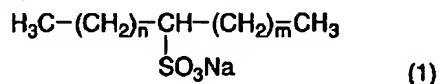
【化1】



で表され、かつ上記式中の二級アルキル基の炭素数(=m+n+3)が15～20である二級アルカンサルホン酸ナトリウム塩0.01～1重量部とを含むことを特徴とする熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体。

【請求項2】熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部と、式(1)：

【化2】



で表され、かつ上記式中の二級アルキル基の炭素数(=m+n+3)が15～20である二級アルカンサルホン酸ナトリウム塩0.01～1重量部とを押し出し機内で、発泡剤とともに加圧下で溶解、混練しつつ押し出し発泡成形することを特徴とする熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法。

【請求項3】二級アルカンサルホン酸ナトリウム塩を、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して5～45重量部の割合で配合し、溶解、混練して得たマスターバッチの状態、押し出し発泡成形に使用する請求項2記載の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡体とその製造方法とに関するものである。

【0002】

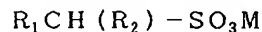
【従来の技術】熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡体、とくに発泡シートはすぐれた耐熱性、機械的強度、耐薬品性、外観、緩衝性を有することから、たとえば熱成形機等で複雑な形状に二次加工して電気部品などの梱包材として、またすぐれた外観を生かしたディスプレイ用の素材として、あるいは食品容器としてなど、種々の分野で広く使用されている。

【0003】しかし、一般に熱可塑性ポリエステル系樹脂は電気絶縁性が高く、静電気が発生しやすいために、それに対して何の対策も施さない場合には、たとえば発泡体の製造ならびに加工工程で、静電気が発生して作業能率が低下したり、あるいは静電気による火災などを引き起こしたりするおそれがある。また、とくに包装材や食品容器として使用する際には、主として静電気によるほこりの付着が原因で発生する表面の汚れが、製品の品質上、問題となる。

【0004】さらに、かかる静電気の発生しやすい発泡体は、静電気障害を受けやすい弱電製品の包装材としては使用できないという問題もある。このため熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡体には、静電気の発生による上記のような種々の弊害を防止すべく、帯電防止のための対策が必要とされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開平5-222241号公報には、下記式：



(式中、 $\text{R}_1$ および $\text{R}_2$ はそれぞれ直鎖アルキル基を示し、 $\text{M}$ はスルホン酸塩を形成する金属を示す)で表され、かつ二級アルキル基 $\text{R}_1\text{CH}(\text{R}_2)-$ の炭素数が10～12である二級アルカンサルホン酸金属塩が、高融点でかつ熱分解温度が高く、耐熱性にすぐれるため、熱可塑性ポリエステル系樹脂を含む各種樹脂の、とくに非発泡の成形体において、帯電防止剤として有効に機能することが記載されている。

【0006】そこで発明者らは、上記の二級アルカンサルホン酸金属塩を帯電防止剤として使用して、静電気の発生による前述した種々の問題を生じない熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡体を製造することを検討した。しかし発泡体の場合には、

① かかる二級アルカンサルホン酸金属塩を非発泡の成形体の場合と同程度、すなわち熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して1重量部を超えて多量に添加すると、発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡が発生しやすくなるため発泡成形性が著しく悪化し、均一な発泡構造と、破泡によるざらつきなどのない良好な外観とを有する発泡体を製造できないこと、

② 二級アルカンサルホン酸金属塩の添加量を、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して1重量部以下に減少させると発泡成形性はある程度、改善されるが、それでもなお破泡の発生を完全になくすることはできないため、とくに発泡体の外観が改善されない上、上記のように二級アルカンサルホン酸金属塩の添加量を減少させたために帯電防止性能が不十分となって、静電気の発生による前述した種々の問題を生じやすくなること、

③ とくに押し出し発泡成形においては、上記の二級アルカンサルホン酸金属塩と、熱可塑性ポリエステル系樹脂とを、押し出し機内のスクリー面でのスリップを防止しつつ良好に混合、分散させるためにタルク、炭酸ソーダ、カーボンブラックなどの成分を分散助剤として添加する必要があるが、これらの分散助剤が、やはり前述した発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡の発生を促進し、発泡成形性を悪化させるために作用するとともに、これらの分散助剤はそれ自体、有形、不透明の粉体であるため、このことによっても発泡体の外観がざらつくなどして悪化すること、など、数多くの問題を生じること

が判明した。

【0007】本発明の主たる目的は、均一な発泡構造と良好な外観とを有し、しかも帯電防止性能にすぐれるため静電気の発生による種々の問題を生じるおそれのない、新規な熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体を提供することにある。また本発明の他の目的は、かかる熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体を効率良く、高い生産性をもって製造するための製造方法を提供することにある。

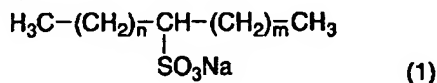
【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、発明者らは帯電防止剤についてさらに検討を行った。その結果、前記公報では高い帯電防止性能が得られないとしてその範囲から排除されていた、二級アルキル基の炭素数が13以上の二級アルカンスルホン酸金属塩のうち、二級アルキル基の炭素数が15～20であるナトリウム塩が、熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の帯電防止剤としてとくに好適であることを見出した。

【0009】すなわち式(1)：

【0010】

【化3】



【0011】で表され、かつ上記式中の二級アルキル基の炭素数(=m+n+3)が15～20である二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は、(a) それ自体、発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡などを生じさせることがない上、(b) 従来の二級アルカンスルホン酸金属塩に比べて押出機内のスクリー面でのスリップを生じにくく、熱可塑性ポリエステル系樹脂との混合、分散性にすぐれるため、やはり発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡などを生じさせるのおそれのあるタルクなどの分散助剤を必要とせず、(c) しかも熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して0.01～1重量部という少量の添加で発泡体に十分な帯電防止性能を付与できるため、良好な成形性をもって、均一な発泡構造と良好な外観とを有し、しかも帯電防止性能にもすぐれた発泡体を製造できることが明らかとなった。

【0012】この理由としては、上記式(1)で表される二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩が、従来の二級アルカンスルホン酸金属塩に比べて熱可塑性ポリエステル系樹脂との相溶性にすぐれること、従来の二級アルカンスルホン酸金属塩に比べてさらに高融点でかつ熱分解温度が高く、耐熱性にすぐれるため、押出発泡成形などの際に高温にさらされても蒸散したり熱分解したりせずに製造後の発泡体中に均一に分散されること、などが考えられる。

【0013】したがって本発明の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体は、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部と、前記式(1)で表され、かつ式中の二級アルキル

基の炭素数(=m+n+3)が15～20である二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩0.01～1重量部とを含むことを特徴とするものである。また、上記熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体を製造するための、本発明の製造方法は、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部と、前記式(1)で表され、かつ式中の二級アルキル基の炭素数(=m+n+3)が15～20である二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩0.01～1重量部とを押出機内で、発泡剤とともに加圧下で溶解、混練しつつ押出発泡成形することを特徴とするものである。

【0014】かかる本発明の製造方法によれば、上記の各成分を押出機を用いて通常どおり加圧下で溶解、混練しつつ押出発泡成形する工程により、前記のようにすぐれた特性を有する本発明の発泡体を連続的に、効率良く高い生産性をもって製造することが可能となる。なお本発明の製造方法においては、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩を、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して5～45重量部の割合で配合し、溶解、混練して得たマスターバッチの状態を押出発泡成形に使用するのが好ましい。

【0015】このようにすると、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩と熱可塑性ポリエステル系樹脂とを、押出機内のスクリー面でのスリップをより一層、確実に防止しつつ均一に混合、分散できるため、発泡体の帯電防止性能をさらに向上させることが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を説明する。本発明の発泡体を構成する熱可塑性ポリエステル系樹脂としては、ジカルボン酸とジオールとを重縮合させるなどして合成される、従来公知の種々の熱可塑性ポリエステル系樹脂がいずれも使用可能である。

【0017】上記熱可塑性ポリエステル系樹脂の出発原料であるジカルボン酸としては、テレフタル酸を使用することができる。また、フタル酸やイソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸などを併用することもできる。さらにジフェニルエーテルジカルボン酸、ジフェニルスルホンジカルボン酸、ジフェノキシジカルボン酸などを単独で、あるいは上記各ジカルボン酸とともに使用することもできる。

【0018】一方、ジオールとしては二価の脂肪族アルコールを使用することができる。また二価の芳香族アルコールや、二価の脂環式アルコールなども使用可能である。このうち二価の脂肪族アルコールとしては、エチレングリコールを使用することができる。また、その他の二価の脂肪族アルコールとしては、たとえばトリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ヘキサメチレングリコールなどがあげられる。

【0019】また二価の芳香族アルコールとしては、たとえばカテコール、レゾルシン、ヒドロキノン、オルシ

ンなどがあげられる。さらに二価の脂環式アルコールとしては、たとえばp-ジメトキシシクロヘキサンなどがあげられる。また上記の各成分に加えて、たとえば酸成分としては、トリメリット酸などのトリカルボン酸、ピロメリット酸などのテトラカルボン酸などの、三価以上の多価カルボン酸やその無水物を、アルコール成分としては、グリセリンなどのトリオール、ペンタエリスリトールなどのテトラオールなどの、三価以上の多価アルコールを、いずれも熱可塑性ポリエステル系樹脂、ひいてはその発泡体の特性に影響を及ぼさない範囲で少量、使用することもできる。

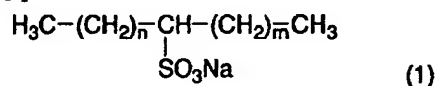
【0020】本発明にとくに好適に使用される熱可塑性ポリエステル系樹脂としては、上記のうちジカルボン酸としてのテレフタル酸と、ジオールとしてのエチレングリコールとを重縮合させるなどして合成される、いわゆるポリエチレンテレフタレート(PET)があげられる。かかるPETは現在、最も汎用されている熱可塑性ポリエステル系樹脂であって種々のグレードのものがいずれも比較的容易に、しかも安価に入手できる上、物性的に見ても、前述したようにすぐれた耐熱性、機械的強度、耐薬品性、外観、緩衝性を有する発泡体を製造するために好適である。

【0021】上記PETなどの熱可塑性ポリエステル系樹脂は、1種単独で使用してもよく、互いに相溶性を有する2種以上を併用してもよい。また上記熱可塑性ポリエステル系樹脂としては、たとえば使用済みのペットボトルなどから回収、再生した材料などを、少なくともその一部に使用してもよく、その場合には資源の有効な再利用化とゴミの減量化、ならびに発泡体の低コスト化を図ることが可能となるという利点もある。

【0022】上記熱可塑性ポリエステル系樹脂に帯電防止剤として添加される、式(1)：

【0023】

【化4】



【0024】で表される二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は、前述したように上記式中の二級アルキル基の炭素数(=m+n+3)が15~20である必要がある。二級アルキル基の炭素数が15未満である二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は、(I) 前述したように発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡を生じやすくする働きをするため、熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡成形性が悪化して、均一な発泡構造と、破泡によるざらつきなどのない良好な外観とを有する発泡体を得られない、(II) これも前述したように、上記破泡などを生じない程度の少量の添加では、発泡体に十分な帯電防止性能を付与することができない上、とくに押出発泡成形においては、押出機内のスクリー面でスリップを生じ

やすく、熱可塑性ポリエステル系樹脂中に良好に混合、分散されないために、これらのことが相まって良好な帯電防止性能を有する発泡体を得られない、といった問題を生じる。

【0025】一方、二級アルキル基の炭素数が20を超える二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は融点が高くなりすぎて、たとえば押出機内での熔融、混練時などにおける、熱可塑性ポリエステル系樹脂に対する混合性が低下するために、この場合もやはり、熱可塑性ポリエステル系樹脂中に良好に混合、分散されず、良好な帯電防止性能を有する発泡体を得られないという問題を生じる。

【0026】なお上記各特性のバランスなどを考慮すると、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩における二級アルキル基の炭素数は、前記の範囲内でもとくに、16~18程度であるのが好ましい。また二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は、二級アルキル基の炭素数が、上記の範囲内で互いに異なるものの混合物であってもよい。

【0027】また耐熱性や、熱可塑性ポリエステル系樹脂との熔融、混練時の混合性などを考慮すると、上記二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩は、その融点が200℃以上、とくに200~230℃程度であるのが好ましい。上記二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量に対する添加量は、前記のように0.01~1重量部の範囲に限定される。

【0028】添加量がこの範囲未満では、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩を添加したことによる、発泡体に帯電防止性能を付与する効果が不十分となるために、発泡体が、静電気の発生による前述した種々の問題を生じやすくなってしまふ。また逆に、添加量が上記の範囲を超えると、過剰の二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩が、発泡成形時の気泡壁に悪影響を及ぼして破泡を生じやすくなるために、熱可塑性ポリエステル系樹脂の発泡成形性が悪化して、均一な発泡構造と、破泡によるざらつきなどのない良好な外観とを有する発泡体を製造できなくなってしまう。また、過剰の二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩が樹脂の結晶化を促進するため、製造後の発泡体の伸びが低下して、二次加工時の加工性が悪化するおそれもある。

【0029】なお上記各特性のバランスなどを考慮すると、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の添加量は、上記の範囲内でもとくに、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して0.02~0.7重量部程度であるのが好ましく、0.04~0.5重量部程度であるのがさらに好ましい。本発明の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体は、前述したように、上記熱可塑性ポリエステル系樹脂と二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の両成分を、押出機内で、発泡剤とともに加圧下で熔融、混練

しつつ、金型を通して大気中などの低圧雰囲気中に押出発泡成形することによって製造される。

【0030】押出機としては単軸押出機、2軸押出機、単軸と2軸とを組み合わせた押出機などの、従来公知の種々の押出機が、いずれも使用可能である。また金型としては、製造する発泡体の形状に合わせて、たとえばサーキュラー金型、Tダイ、異形金型などの種々の金型を用いることができる。上記の両成分は、単にドライブレンドなどしたものを直接に、押出機のホッパに供給して、押出発泡成形に使用してもよいが、押出機内のスクリュウ面でのスリップをより一層、確実に防止しつつ両成分を均一に混合、分散して、発泡体の帯電防止性能をさらに向上させるためには、前記のように二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩をマスターバッチの状態、押出発泡成形に使用するのが好ましい。

【0031】マスターバッチは、発泡体の主体である熱可塑性ポリエステル系樹脂と同じ、または相溶性を有する熱可塑性ポリエステル系樹脂と、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩とを、押出機などを用いて溶解、混練したのち、ペレタイザーなどを用いてペレット化して製造される。マスターバッチにおける二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の含有割合は、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して5～45重量部の範囲であるのが好ましい。

【0032】マスターバッチにおける二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の含有割合がこの範囲未満では、帯電防止性能を満足するために、多量のマスターバッチを使用しなければならず、好ましくない。また逆に、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の含有割合が上記の範囲を超えた場合には、押出機内のスクリュウ面でのスリップを確実に防止するというマスターバッチの機能が十分に発揮されず、両成分の混合、分散が不均一化して、発泡体の帯電防止性能が低下するおそれがある。

【0033】なお、マスターバッチにおける二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の含有割合は、上記の各特性のバランスなどを考慮すると、前記の範囲内でもとくに、熱可塑性ポリエステル系樹脂100重量部に対して10～30重量部の範囲であるのがさらに好ましい。マスターバッチを使用する場合には、当該マスターバッチと、発泡体の主体である熱可塑性ポリエステル系樹脂とを合わせた状態での、熱可塑性ポリエステル系樹脂の総量100重量部に対する、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の重量部が、前述した0.01～1重量部の範囲内の所定の値となるように、両者の配合割合を設定すればよい。

【0034】押出発泡成形に使用する発泡剤としては、大別すると、熱可塑性ポリエステル系樹脂の軟化点以上の温度で分解してガスを発生する固体化合物、加熱すると熱可塑性ポリエステル系樹脂内で気化する液体、加圧下で熱可塑性ポリエステル系樹脂に溶解させ得る不活性

な気体などに分けられるが、この何れを用いてもよい。

【0035】このうち固体化合物としては、たとえばアゾジカルボンアミド、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、ヒドラゾルジカルボンアミド、重炭酸ナトリウムなどがあげられる。また気化する液体としては、たとえばプロパン、n-ブタン、イソブタン、n-ペンタン、イソペンタン、ヘキサンのような飽和脂肪族炭化水素、ベンゼン、キシレン、トルエンのような芳香族炭化水素、塩化メチル、フロン142b、フロン134a、フロン152aのようなハロゲン化炭化水素、ジメチルエーテル、メチルtert-ブチルエーテルのようなエーテル化合物などがあげられる。さらに不活性な気体としては、たとえば二酸化炭素、窒素などがあげられる。このうちとくにブタン（n-ブタン、イソブタン、またはこれらの混合物など）、および窒素が、発泡剤として好適に使用される。

【0036】また本発明の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体には、上記の各成分に加えてさらに、従来公知の種々の添加剤を添加してもよい。添加剤としては、たとえば気泡調整剤、架橋剤、難燃剤、酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、着色剤などがあげられる。ただし前述したように分散助剤は、本発明で使用する二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩の特性上、あえて添加する必要がない上、添加した場合には発泡体の外観を損なうおそれがあるので、上記添加剤には含まない。

【0037】添加剤は、前述した製造工程のいずれかの段階で、熱可塑性ポリエステル系樹脂に添加すればよい。また二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩と同様に、マスターバッチの状態、熱可塑性ポリエステル系樹脂に添加することもできる。かくして得られる本発明の熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体の物性値はとくに限定されないが、発泡体は一般に、その表面固有抵抗（表面低効率）が $1 \times 10^{15} \Omega$ 以下であれば帯電防止性能にすぐれ、ほこりの付着による汚れなどを確実に防止しうるものとされており、本発明の発泡体においてもかかる事実を考慮して、表面固有抵抗は $1 \times 10^{15} \Omega$ 以下であるのが好ましい。

【0038】また表面固有抵抗の下限はとくに限定されないが、 $1 \times 10^7 \Omega$ 程度であるのが好ましい。これは、表面固有抵抗をこの範囲未満にするには、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩を、前述した範囲を超えて多量に添加しなければならないことが多く、その場合には、前述した種々の問題を生じるからである。なお発泡体の表面固有抵抗は、以上の事実を考慮して、そのバランスなどに配慮すると、上記の範囲内でもとくに $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ 程度であるのが好ましい。

【0039】その他の物性についてもとくに限定はされないが、とくに発泡シートは、前述したように熱成形機等で複雑な形状に二次加工することができるため広い分野での使用が可能であり、その際の緩衝性、断熱性、機

械的強度などを考慮すると、発泡シートの密度は0.1～0.7 g/cm<sup>3</sup>程度、とくに0.2～0.6 g/cm<sup>3</sup>程度であるのが好ましい。

#### 【0040】

【実施例】以下、実施例、比較例をあげて、この発明のすぐれている点を具体的に説明する。なお、以下の実施例、比較例で製造した発泡成形体について、下記の測定を行って、その帯電防止性能を評価した。

#### 【0041】表面固有抵抗 $\rho_s$ (Ω) の測定

各実施例、比較例で製造した発泡シートの表面固有抵抗 $\rho_s$  (Ω) を、日本工業規格 JIS K 6911 所載の測定方法に準じて、電気抵抗測定装置〔タケダ理研社製〕を用いて測定した。

#### 実施例 1

〈マスターバッチの製造〉熱可塑性ポリエステル系樹脂としての PET〔ユニチカ社製の商品名 NEH-2070〕80 重量部と、二級アルカンスルホン酸ナトリウム塩〔ヘキスト社製の商品名ホスタブア SAS93、二級アルキル基の炭素数 16、分子量 328、融点 220℃〕20 重量部とをドライブレンドしたのち二軸押出機〔口径：65 mm、L/D 比：37〕に投入し、スクリュウの回転数 60 rpm、バレル温度 245～280℃の条件で熔融、混練しつつ、バレルの先端に接続したマルチノズル金型〔直線上に、直径 4 mm のノズルが 15 個、配置されたもの、280℃に加温〕の、各ノズルを通して押し出し、冷却水槽で冷却した。

【0042】そして、冷却されたストランド状の押出物を十分に水切りしたのち、ペレタイザーを用いてペレット化してマスターバッチを製造した。

〈発泡体の製造〉熱可塑性ポリエステル系樹脂としての PET〔前出のユニチカ社製の商品名 NEH-2070〕100 重量部と、上記で製造したマスターバッチ 1.0 重量部と、架橋剤としてのピロメリット酸二無水物 0.25 重量部と、気泡調整剤としてのテフロン粉末 0.012 重量部とをドライブレンドしたのち単軸押出機〔口径：65 mm、L/D 比：35〕に投入し、下記の条件で熔融、混練しながら、バレルの途中に接続した圧入管から、発泡剤としてのブタン (n-ブタン/イソブタン=7/3) を、混合物の PET 100 重量部に対して 0.9 重量部の割合で圧入した。

・スクリュウ回転数：40 rpm

・バレルの温度

材料供給部：280℃

圧縮部：285℃

熔融部：267℃

つぎに熔融状態の混合物を、バレルの先端に接続したサーキュラー金型〔口径：80 mm、間隙：0.4 mm、267℃に加温〕を通して筒状に押出発泡成形しながら、連続的に平板状に切開して発泡シートを製造した。

【0043】得られた発泡シートは厚みが 1.15 m

m、密度が 0.35 g/cm<sup>3</sup>で、かつ表面固有抵抗 $\rho_s$  が  $3.68 \times 10^9 \Omega$  と良好な帯電防止性能を示した。またその内部の発泡構造、およびシートの外観を目視にて評価したところ、発泡構造は均一で、かつ外観は破泡によるざらつきなどのない良好なものであることが確認された。

#### 【0044】実施例 2

発泡剤を同量の窒素に変更したこと以外は実施例 1 と同様にして発泡シートを製造した。得られた発泡シートは厚みが 0.8 mm、密度が 0.35 g/cm<sup>3</sup>で、かつ表面固有抵抗 $\rho_s$  が  $2.78 \times 10^9 \Omega$  と良好な帯電防止性能を示した。またその内部の発泡構造、およびシートの外観を目視にて評価したところ、発泡構造は均一で、かつ外観は破泡によるざらつきなどのない良好なものであることが確認された。

#### 【0045】比較例 1

マスターバッチ 1.0 重量部に代えて、前述した特開平 5-222241 号公報所載の二級アルカンスルホン酸金属塩に属する日本鉱業社製の商品名アトレー AS1000〔二級アルキル基の炭素数：11、金属：ナトリウム、融点 160～165℃〕0.2 重量部を帯電防止剤として使用したこと以外は実施例 2 と同様にして発泡シートを製造した。

【0046】得られた発泡シートは厚みが 0.8 mm、密度が 0.35 g/cm<sup>3</sup>で、これらの数値は実施例 2 と同様であったが、表面固有抵抗 $\rho_s$  が  $9.30 \times 10^{13} \Omega$  と高く、帯電防止性能が不十分であった。またその内部の発泡構造、およびシートの外観を目視にて評価したところ、発泡構造にはばらつきがあり、外観も破泡によるざらつきなどのある悪いものであった。

#### 【0047】比較例 2

帯電防止剤としての、日本鉱業社製の商品名アトレー AS1000 の量を 0.5 重量部に増加させるとともに、分散助剤としてのタルク 1.0 重量部と、炭酸ソーダ 0.1 重量部とを加えたこと以外は比較例 1 と同様にして発泡シートを製造した。

【0048】得られた発泡シートは厚みが 1.0 mm、密度が 0.3 g/cm<sup>3</sup>で、かつ表面固有抵抗 $\rho_s$  が  $2.40 \times 10^{10} \Omega$  であり、帯電防止剤を増加させた分、帯電防止性能はわずかに改善された。しかしその内部の発泡構造、およびシートの外観を目視にて評価したところ、発泡構造にはばらつきがあり、外観も破泡によるざらつきに加えて、分散助剤としてのタルク、および炭酸ソーダによるざらつきのある悪いものであった。

【0049】以上の結果を表 1 にまとめた。

#### 【0050】

【表 1】

	表面 固有抵抗 ( $\Omega$ )	外観	発泡構造
実施例 1	$3.68 \times 10^9$	良好	均一
実施例 2	$2.78 \times 10^9$	良好	均一
比較例 1	$9.30 \times 10^{13}$	不良	不均一
比較例 2	$2.40 \times 10^{10}$	不良	不均一

【0051】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明によれば、均一な発泡構造と良好な外観とを有し、しかも帯電防止性能にすぐれるため静電気の発生による種々の問題を生じるおそれのない、新規な熱可塑性ポリエステル系樹脂発泡体と、その効率的な製造方法とを提供できるという特有の作用効果を奏する。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

// B 2 9 K 67:00

Fターム(参考) 4F074 AA65 AA66 AD15 AG07 BA33  
 BA37 BA38 BB10 BC15 CA22  
 CC03X CC03Y CC04X CC04Y  
 CC22X CC22Y  
 4F207 AA24 AB02 AB22 AC08 AG20  
 AH55 AH56 AH58 AH81 KA01  
 KA11 KA19 KL88  
 4J002 CF011 CF041 CF051 CF061  
 CF071 CF141 EV256 FD106  
 GG01 GG02



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**